



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

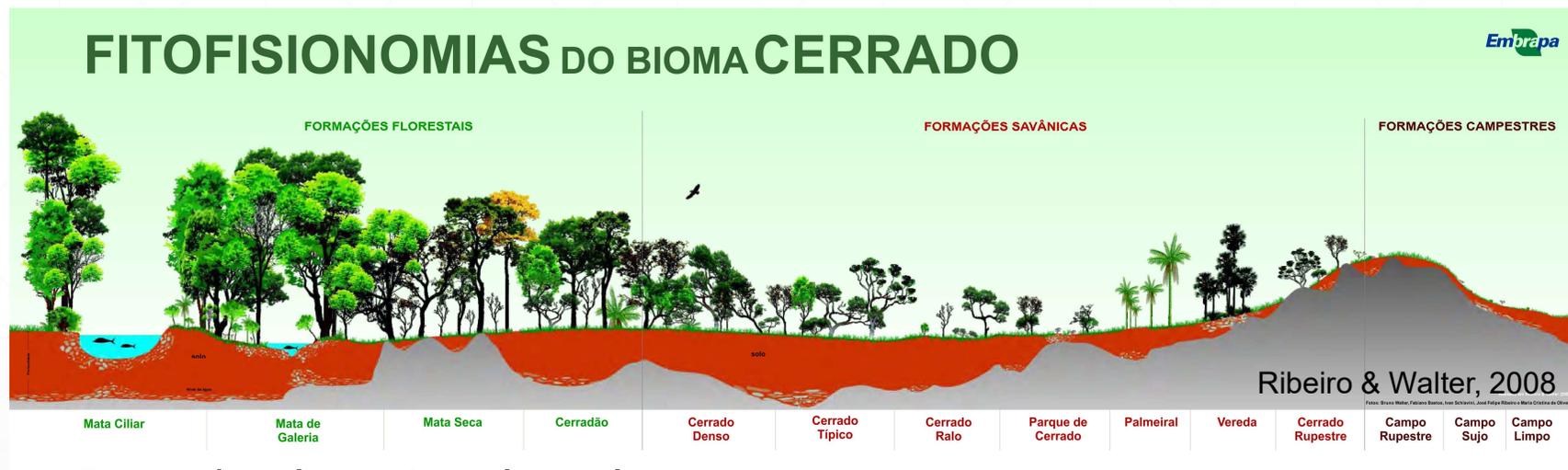
Fatores associados a ocorrência de focos de queimadas no sudoeste do Estado do Tocantins

Gisele Milare

Trabalho apresentado à disciplina
SER 301- Análise espacial de dados geográficos
PPG em Ciência do Sistema Terrestre

Contextualização

- Bioma Cerrado e o fogo



- Ocorrência natural - raios
- Uso tradicional
- Atividades humanas e mudanças climáticas → regime de fogo

Regime de fogo – frequência e época das queimadas



Época seca



- Redução do material combustível
- Propicia a rebrota da vegetação nativa

Calendário de queima controlada



- Impacto na reprodução de espécies vegetais
- ↑ mortalidade de árvores



Proibição de queima e suspensão de autorizações de queima controlada

Perguntas

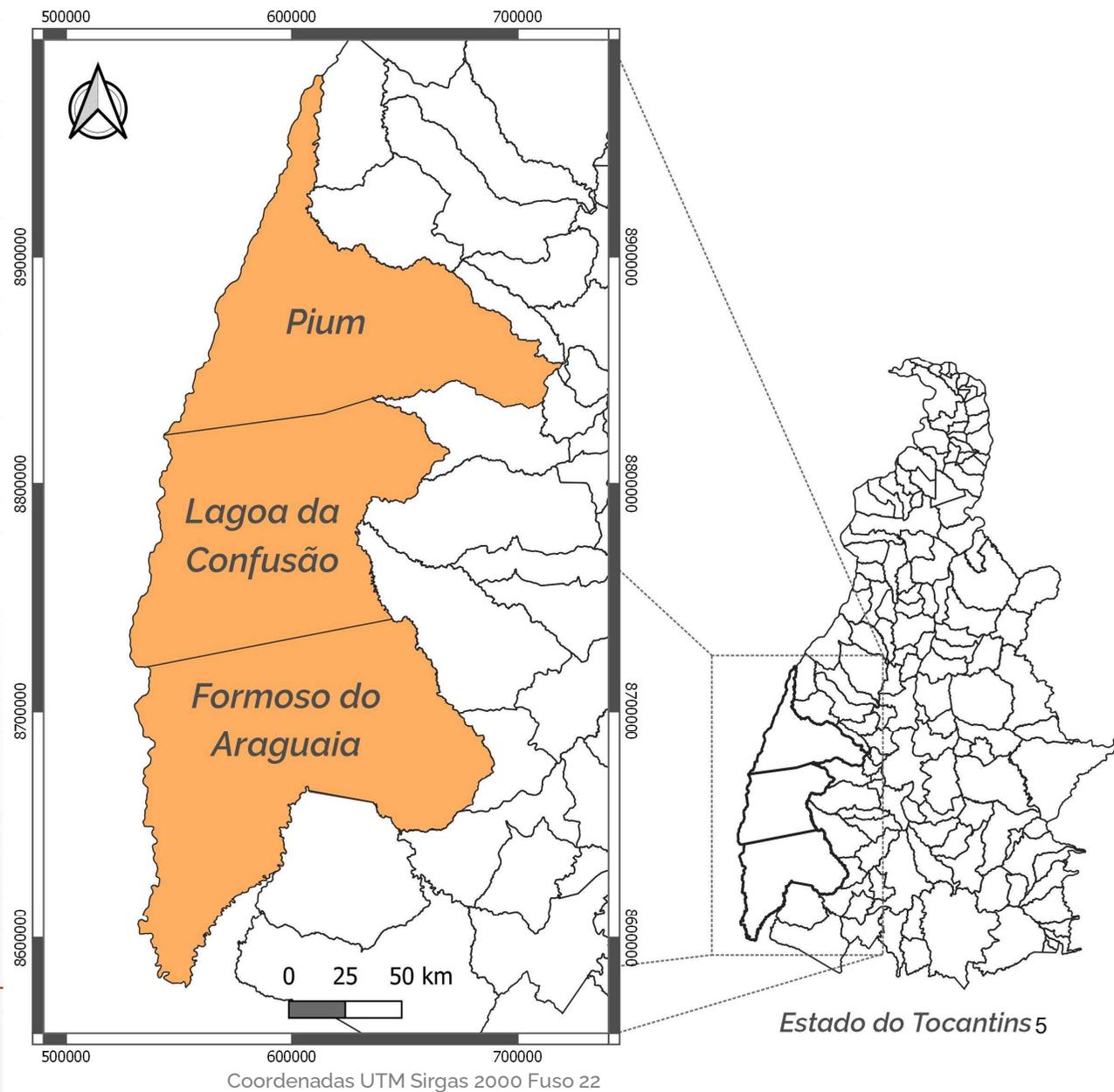
- A distribuição dos focos de queimadas no final da época seca formam um padrão no espaço?
- Quais os fatores que estão associados a esses focos de queimadas?

Área de estudo

- Pium/TO
- Formoso do Araguaia/TO
- Lagoa da Confusão/TO



Decreto Estadual
Situação de Risco de Desastre
Ambiental Resultante de
Queimadas e Incêndios Florestais



Material e métodos

1

Dados utilizados

2

**Visualização e análise
exploratória**

3

**Fatores associados a
ocorrência de focos
de queimadas**

1 Dados utilizados

Agosto e Setembro



Queima proibida*



2015, 2016, 2017, 2018 e 2019

Ir para o conteúdo 1 Ir para o menu 2 Ir para a busca 3 Ir para o rodapé 4

ACESSIBILIDADE ALTO CONTRASTE MAPA DO SITE

Programa
Queimadas
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Buscar no portal

INPE Perguntas Frequentes Notícias Dados Abertos Contato

Veja o cruzamento dos Focos com Desmatamentos e CAR no Portal Terrabrasilis
Focos em áreas de desmatamento e em propriedades rurais do CAR no bioma Amazônia

SISTEMAS DE MONITORAMENTO

BDQueimadas 1 BDQueimadas Exemplos e Validações Download de dados	CIMAN Virtual 2 Centro Integrado Multiagências de Coord. Operacional e Federal em Brasília Briefings meteorológicos	TerraMA2Q 3 Acessar ao hotspot do TerraMA2Q.	Focos nas APs 4 Monitoramento de Focos nas Áreas de Proteção Ambiental, ontem
Área Queimada 5 Resolução - 1km Resolução - 30m Geral	Risco de Fogo 6 Análise e Previsão de Risco de Fogo em mapas e Fogogramas, e Meteorologia Anuário de Risco de Fogo Projeto FIP - Risco de Fogo	SISAM 7 Aplicativo - Impacto das Queimadas / Incêndios e Meteorologia na Saúde	Relatório por e-mail 8 Alertas de focos em Áreas Protegidas, Relatórios Diários, mensagens operacionais, etc.

www.inpe.br/queimadas/bdqueimadas

1 Dados utilizados

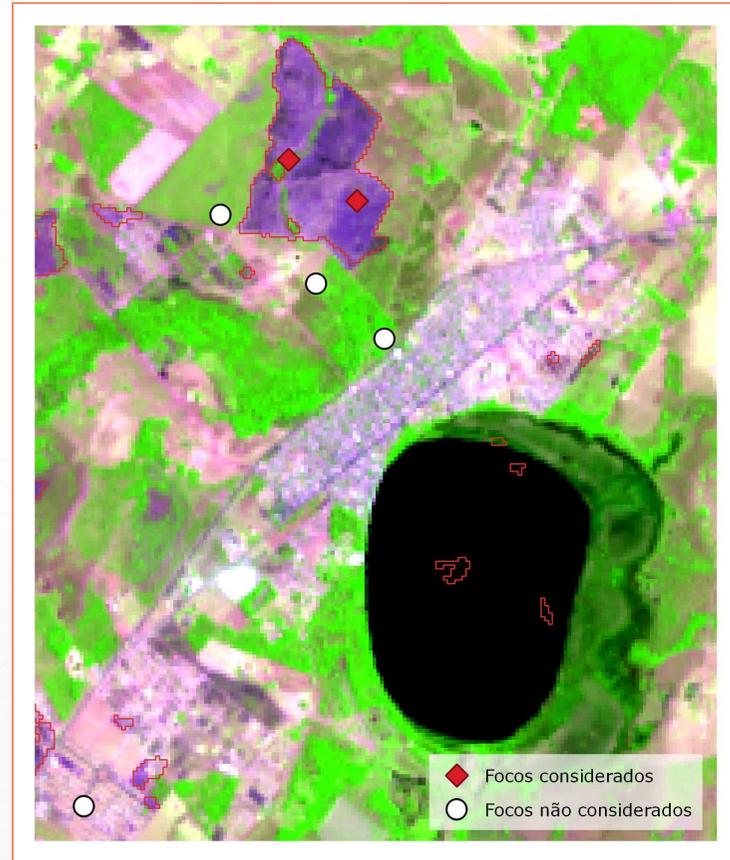
Pontos de ocorrência de focos de queimadas



Total de focos (Programa Queimadas)



Área queimada (Programa Queimadas)



1 Dados utilizados

Variável resposta: Ocorrência de focos de queimadas

- Focos de queimada → pontos de ocorrência (1)
- Pontos aleatórios → pontos de não ocorrência (0)

↓
Máscara (área queimada,
água e infraestrutura)

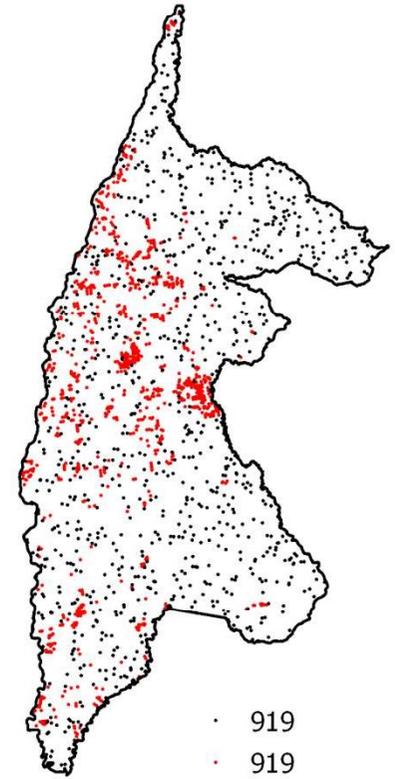
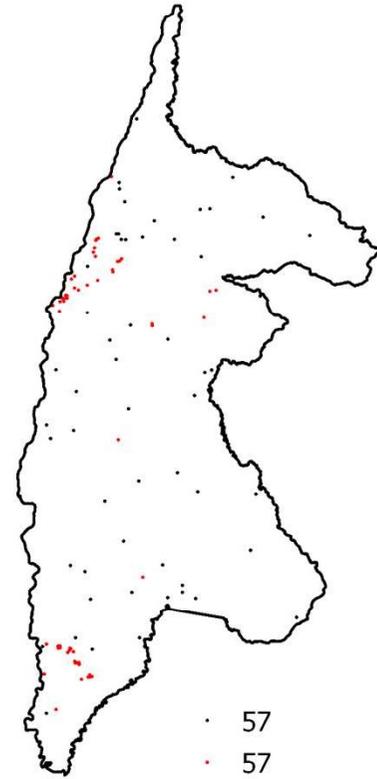
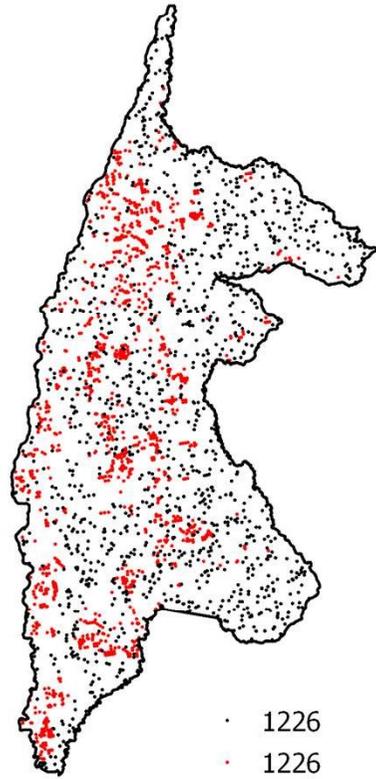
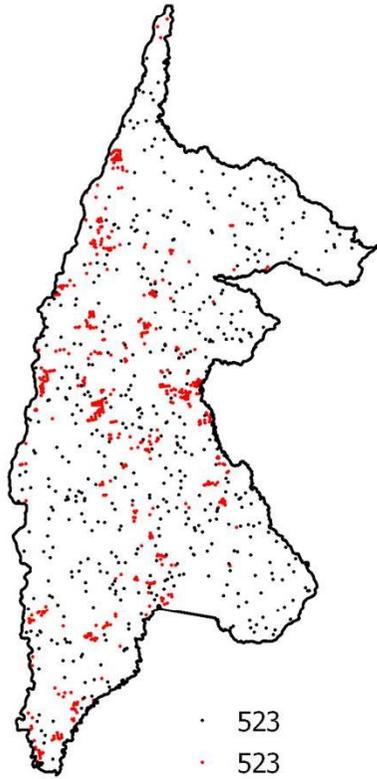
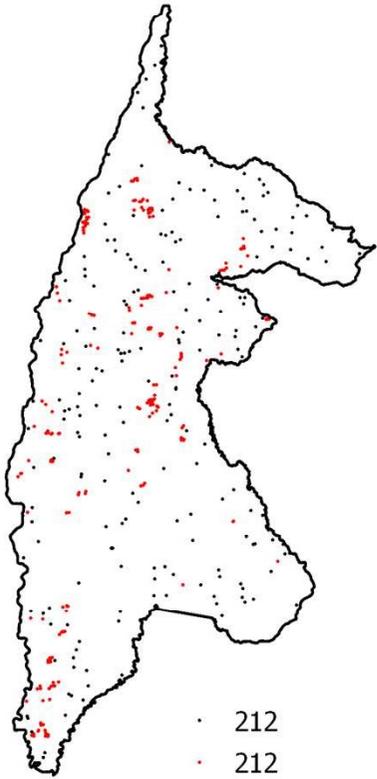
2015

2016

2017

2018

2019

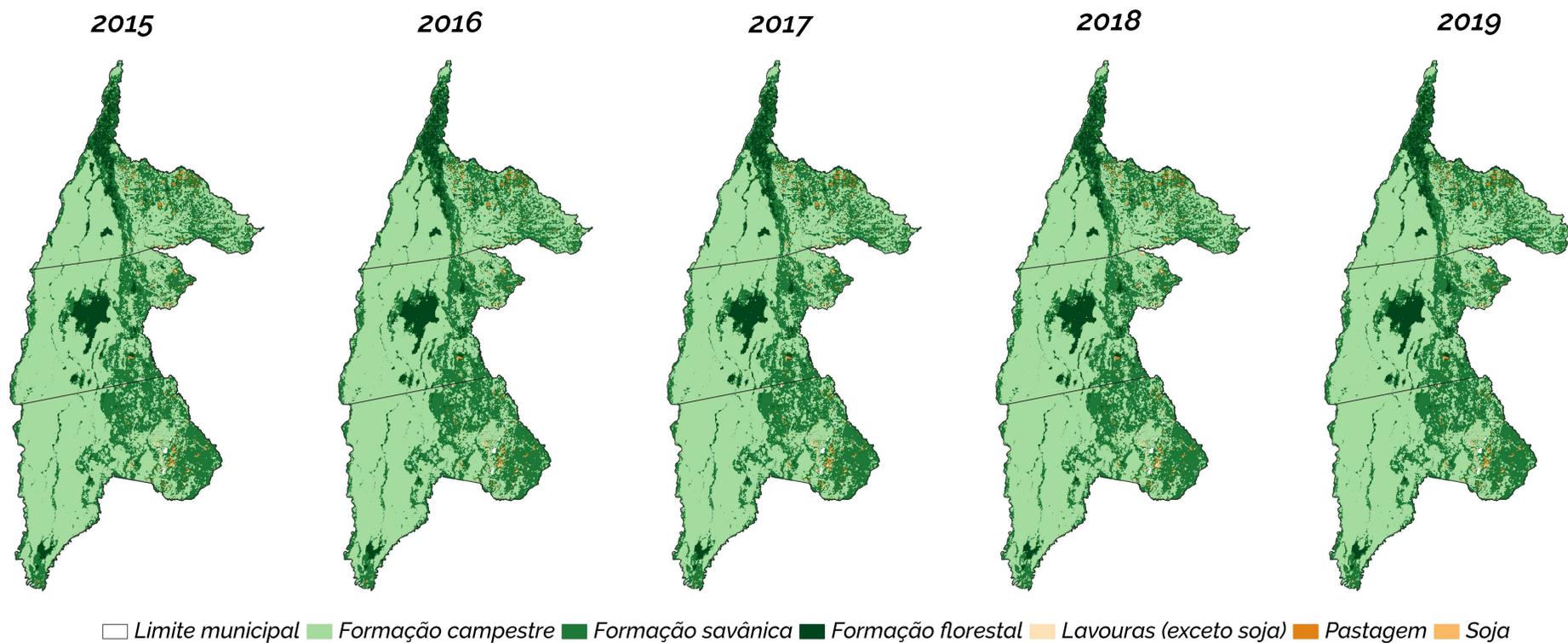


· 0 - ponto de não ocorrência · 1 - ponto de ocorrência

1 Dados utilizados

Variáveis explicativas:

- Cobertura da terra – Mapbiomas (<https://mapbiomas.org/>)



1

Dados utilizados

Variáveis explicativas:

- Cobertura da terra
- Condições climáticas e topografia

www.inpe.br/queimadas/bdqueimadas

Programa **Queimadas**
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Buscar no portal

INPE | Perguntas Frequentes | Notícias | Dados Abertos | Contato

SISTEMAS DE MONITORAMENTO

- 1. BDQueimadas
- 2. CIMAN Virtual
- 3. TerraMA2Q
- 4. Focos nas APs
- 5. Área Queimada
- 6. Risco de Fogo
- 7. SISAM
- 8. Relatório por e-mail

Precipitação, umidade relativa e temperatura do ar. Mapa de uso e cobertura e altitude

Ano anterior*

Declividade
Orientação do terreno (aspecto)



TOPODATA
Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil



www.dsr.inpe.br/topodata

1 Dados utilizados

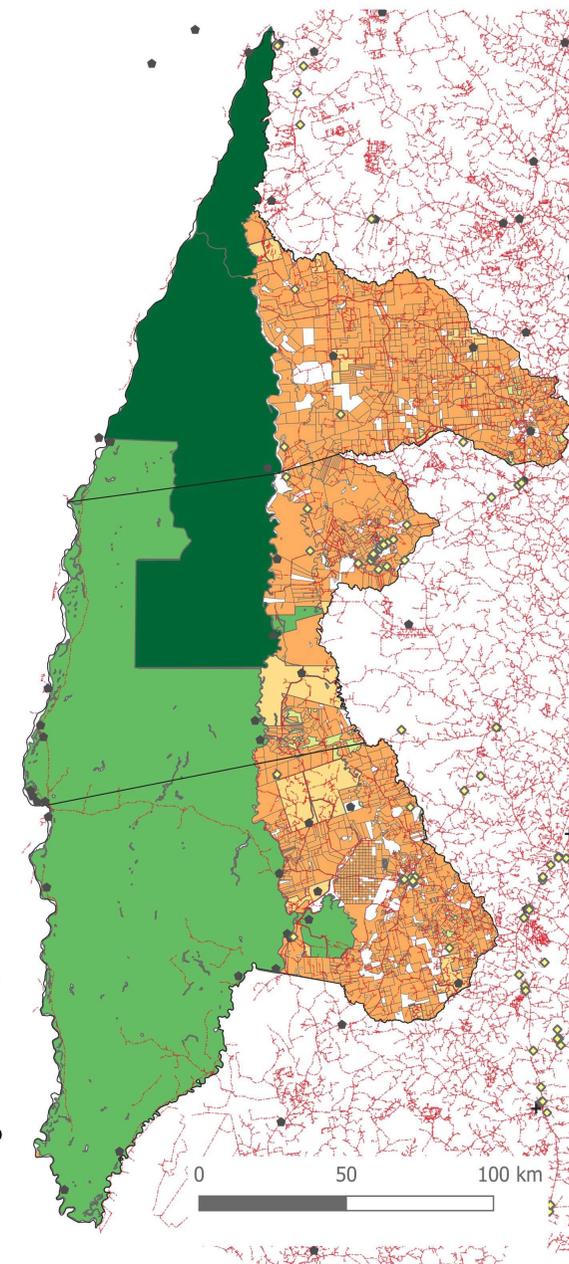
Variáveis explicativas:

- Cobertura da terra
- Condições climáticas e topografia
- Atividades humanas
 - Categorias fundiárias
 - Distância a povoadamentos (cidades, vilas, povoados, projetos de assentamento (agrovilas), aldeias indígenas e áreas urbanas isoladas)
 - Distância a estradas
 - Distância a matadouros e frigoríficos
 - Distância a armazenamento de grãos



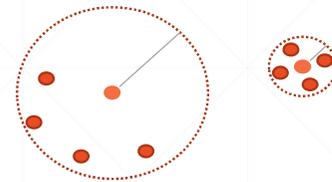
Legenda

- ◇ Armazem de grãos
- + Matadouros e frigoríficos
- Povoamentos
- Limite municipal
- Estradas e rodovias
- Propriedade privada
- Projeto de assentamento
- Terra pública
- Terra indígena
- Unidade de Conservação

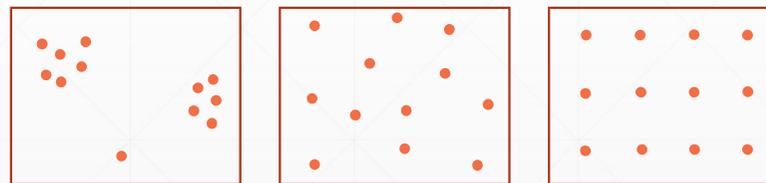


2 Visualização e análise exploratória

- Intensidade do processo \rightarrow Kernel adaptativo



- Dependência espacial do processo \rightarrow Função L (transformação de K)

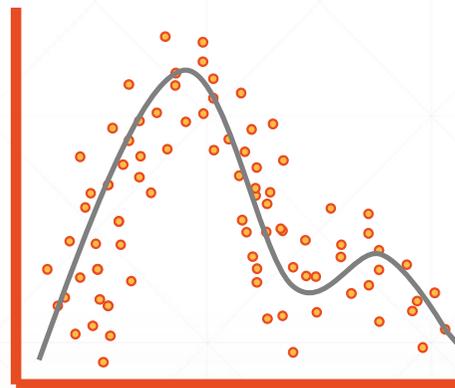
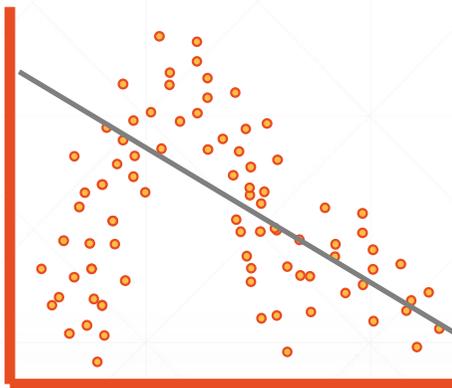


Agrupados

Aleatórios

Regular

3 Modelos aditivos generalizados



Soma de funções suavizadas
das covariáveis

Funções que podem assumir
uma ampla variedade de formas
Função não paramétrica

$$g(u_i) = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \dots$$

3 Modelos aditivos generalizados



GAM

- Relações lineares e não lineares
- Dados geoespaciais
- Interações entre variáveis contínuas e variáveis categóricas

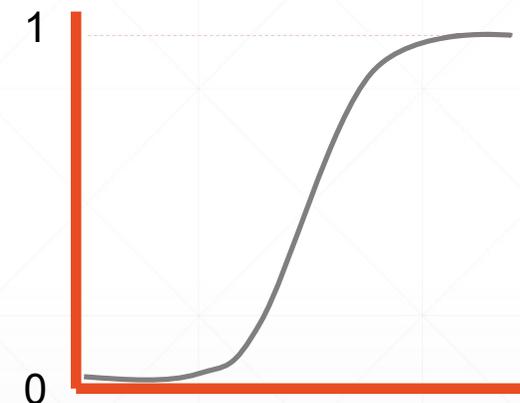
3 Modelos aditivos generalizados

Variável resposta: ocorrência de focos de queimadas (1,0)

GAM → Logístico

Variáveis explicativas

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• $s(x,y)$• $s(\text{risco de fogo})$• $s(\text{distância de estradas})$• $s(\text{distância de povoadamentos})$• $s(\text{distância de armazéns de grãos})$ | <ul style="list-style-type: none">• $s(\text{distância de matadouro})$• $s(\text{altitude})$• $s(\text{orientação do terreno})$• $s(\text{declividade})$ |
| <ul style="list-style-type: none">• Desmatamento no ano da queimada• Formação campestre• Formação savânicas• Formação florestal• Área com lavoura (exceto soja)• Área de pastagem | <ul style="list-style-type: none">• Área com lavoura de soja• Área com queimada do ano anterior• Assentamentos• Propriedade privada• Terra pública• Terra indígena• Unidade de conservação |



Pacote `mgcv`, `ROCR` e `oddsratio` no R

3 Modelos aditivos generalizados

Variável resposta: ocorrência de focos de queimadas (1,0)

GAM → Logístico

Multicolinearidade e *concurvity*

Variáveis explicativas

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• <i>s(x,y)</i>• s(risco de fogo)• s(distância de estradas)• s(distância de povoadamentos)• s(distância de armazéns de grãos) | <ul style="list-style-type: none">• s(distância de matadouro)• s(altitude)• s(orientação do terreno)• s(declividade) |
| <ul style="list-style-type: none">• Desmatamento no ano da queimada• Formação campestre• Formação savânicas• Formação florestal• Área com lavoura (exceto soja)• Área de pastagem | <ul style="list-style-type: none">• Área com lavoura de soja• Área com queimada do ano anterior• Assentamentos• Propriedade privada• Terra pública• Terra indígena• Unidade de conservação |

Pacote `mgcv`, `ROCR` e `oddsratio` no R

3 Modelos aditivos generalizados

Variável resposta: ocorrência de focos de queimadas (1,0)

GAM → Logístico

Variáveis explicativas

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• $s(x,y)$• $s(\text{risco de fogo})$• $s(\text{distância de estradas})$• $s(\text{distância de povoadamentos})$• $s(\text{distância de armazéns de grãos})$ | <ul style="list-style-type: none">• $s(\text{distância de matadouro})$• $s(\text{altitude})$• $s(\text{orientação do terreno})$• $s(\text{declividade})$ |
| <ul style="list-style-type: none">• Desmatamento no ano da queimada• Formação campestre• Formação savânicas• Formação florestal• Área com lavoura (exceto soja)• Área de pastagem | <ul style="list-style-type: none">• Área com lavoura de soja• Área com queimada do ano anterior• Assentamentos• Propriedade privada• Terra pública• Terra indígena• Unidade de conservação |

Multicolinearidade e *concurvity*



GAM



AUC/ROC

Pacote `mgcv`, `ROCR` e `oddsratio` no R

3 Modelos aditivos generalizados

Variável resposta: ocorrência de focos de queimadas (1,0)

GAM → Logístico

Variáveis explicativas

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• $s(x,y)$• $s(\text{risco de fogo})$• $s(\text{distância de estradas})$• $s(\text{distância de povoadamentos})$• $s(\text{distância de armazéns de grãos})$ | <ul style="list-style-type: none">• $s(\text{distância de matadouro})$• $s(\text{altitude})$• $s(\text{orientação do terreno})$• $s(\text{declividade})$ |
| <ul style="list-style-type: none">• Desmatamento no ano da queimada• Formação campestre• Formação savânicas• Formação florestal• Área com lavoura (exceto soja)• Área de pastagem | <ul style="list-style-type: none">• Área com lavoura de soja• Área com queimada do ano anterior• Assentamentos• Propriedade privada• Terra pública• Terra indígena• Unidade de conservação |

Multicolinearidade e *concurvity*



GAM



AUC/ROC



Razão de possibilidade (odds ratio)

Fatores

Pacote `mgcv`, `ROCR` e `oddsratio` no R

Resultados e discussão

1

**Visualização e análise
exploratória**

2

**Fatores associados a ocorrência
de focos de queimadas**

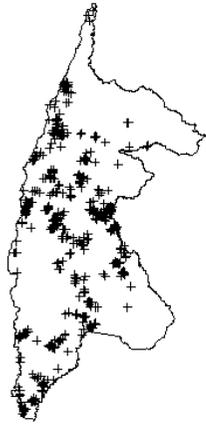
1

Kernel adaptativo

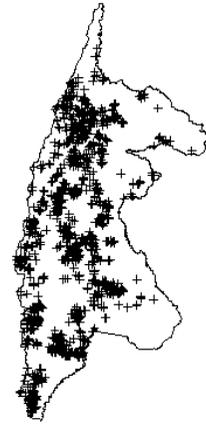
2015 n. focos = 212



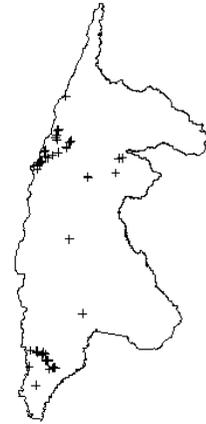
2016 n. focos = 523



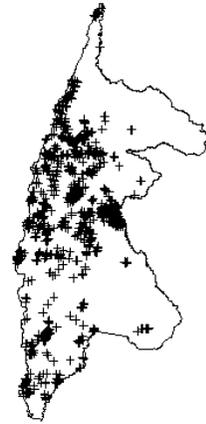
2017 n. focos = 1226



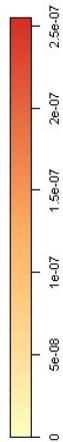
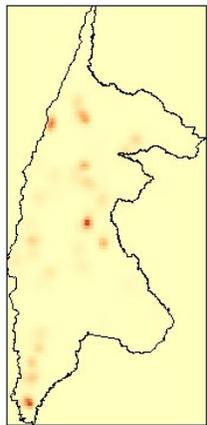
2018 n. focos = 57



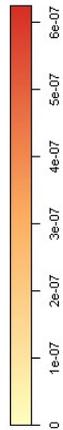
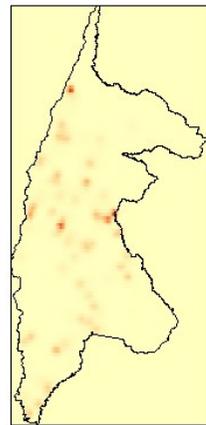
2019 n. focos = 919



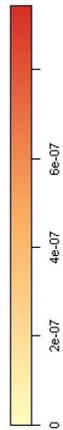
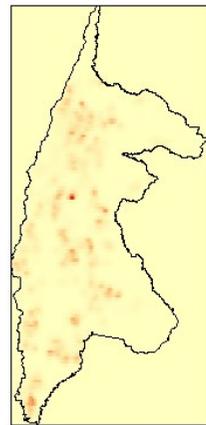
2015



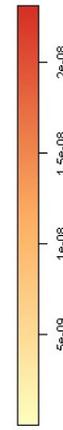
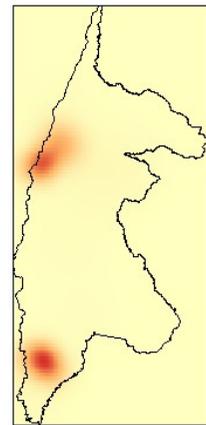
2016



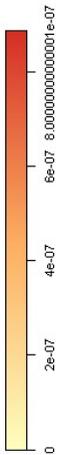
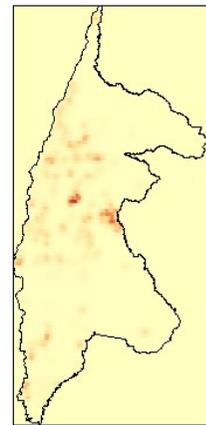
2017



2018



2019

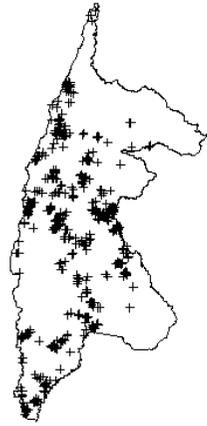


1 Função L

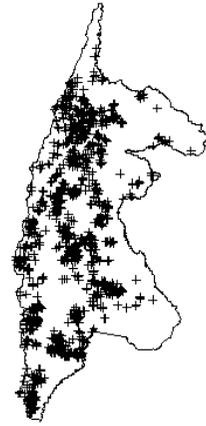
2015 n. focos = 212



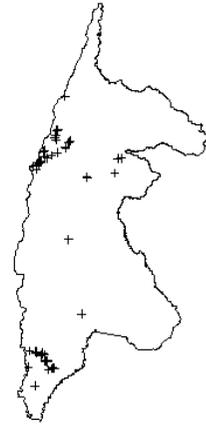
2016 n. focos = 523



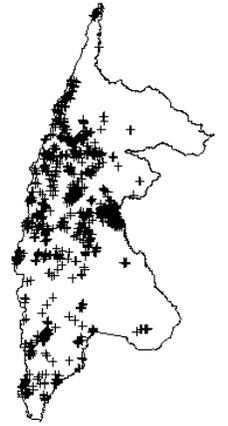
2017 n. focos = 1226



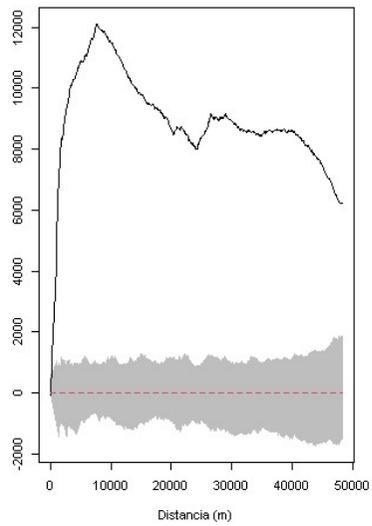
2018 n. focos = 57



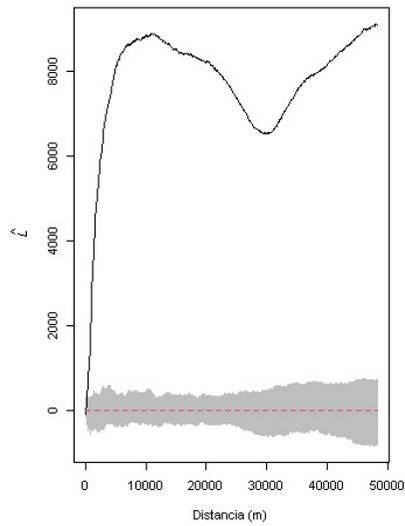
2019 n. focos = 919



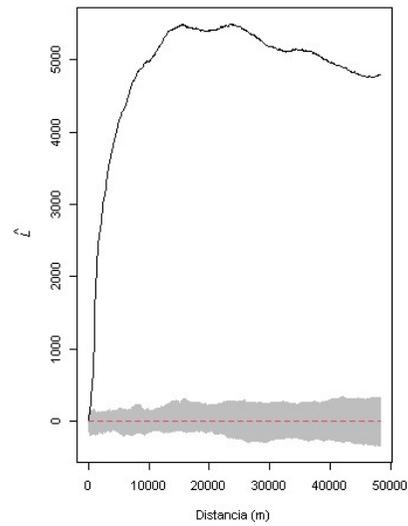
Função L



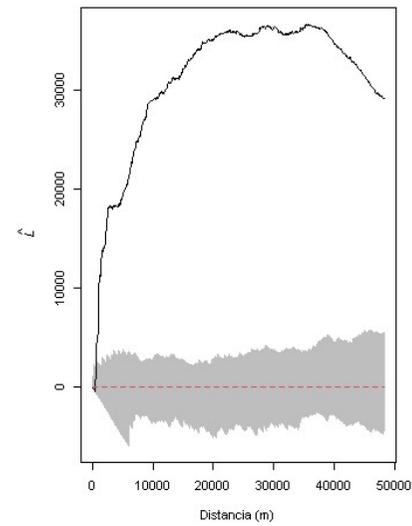
Função L



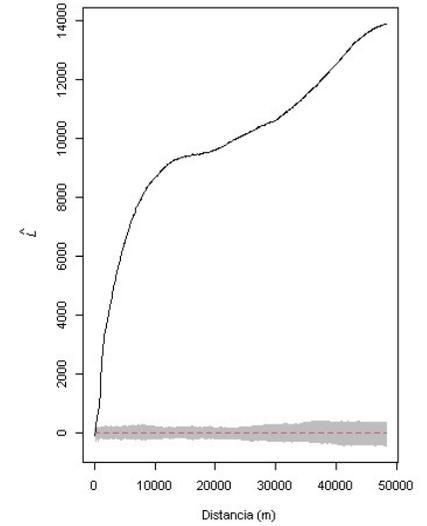
Função L



Função L



Função L



2 GAM – Ano 2015



- Formações florestais
- Unidades de conservação
- Distância de povoamentos

Parametric coefficients					
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	-0.7329	0.2922	-2.508	0.012145	*
Formação florestal	-1.9204	0.5519	-3.480	0.000502	***
Unidade de conservação	2.3479	0.8115	2.893	0.003812	**

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Approximate significance of smooth terms:					
	edf	Ref.df	Chi.sq	p-value	
s(x,y)	21.837	25.639	63.73	4.56e-05	***
s(distâncias de povoamentos)	5.458	6.582	15.26	0.0265	*

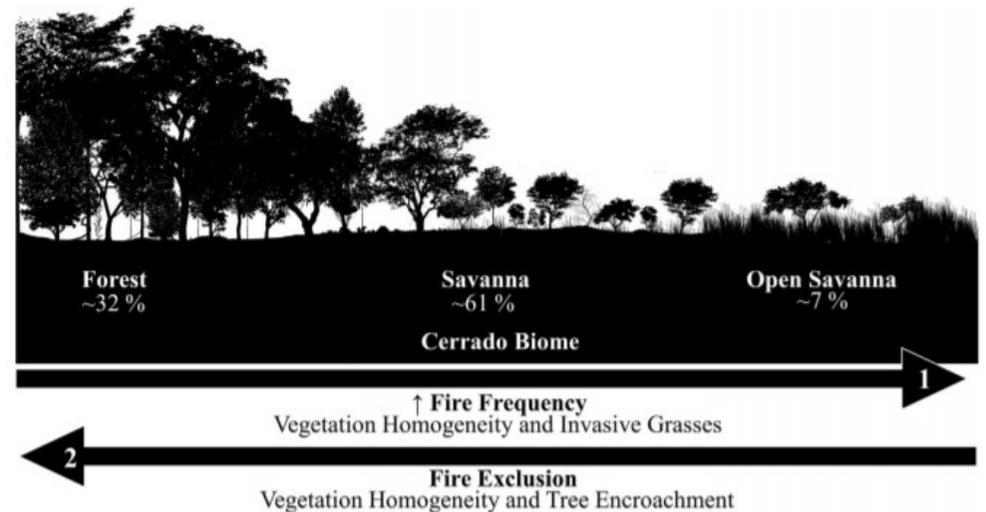
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

AUC = 0.8034739 → Bom

2 GAM – Ano 2015

- Formações florestais
- Unidades de conservação
- Distância de povoaamentos

Parametric coefficients					
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	-0.7329	0.2922	-2.508	0.012145	*
Formação florestal	-1.9204	0.5519	-3.480	0.000502	***
Unidade de conservação	2.3479	0.8115	2.893	0.003812	**
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					
Approximate significance of smooth terms:					
	edf	Ref.df	Chi.sq	p-value	
s(x,y)	21.837	25.639	63.73	4.56e-05	***
s(distâncias de povoaamentos)	5.458	6.582	15.26	0.0265	*
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					



Gomes et al., 2018

2 GAM – Ano 2015



- Formações florestais
- Unidades de conservação
- Distância de povoamentos

Parque Nacional do Araguaia

Parametric coefficients	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	-0.7329	0.2922	-2.508	0.012145	*
Formação florestal	-1.9204	0.5519	-3.480	0.000502	***
Unidade de conservação	2.3479	0.8115	2.893	0.003812	**

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

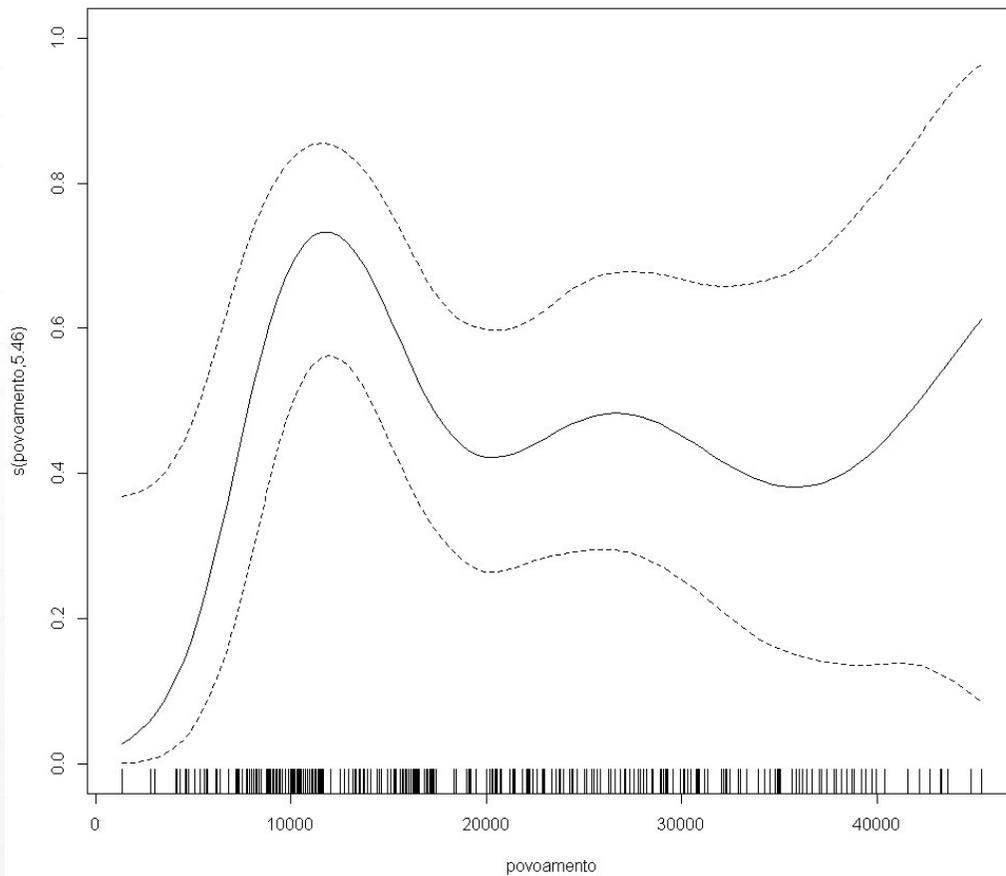
Approximate significance of smooth terms:	edf	Ref.df	Chi.sq	p-value	
s(x,y)	21.837	25.639	63.73	4.56e-05	***
s(distâncias de povoamentos)	5.458	6.582	15.26	0.0265	*

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

2 GAM – Ano 2015



- Formações florestais
- Unidades de conservação
- Distância de povoaamentos



Variável	Odds Ratio
Unidade de Conservação	10.4638
Povoamento	1.000554
Formação florestal	0.1465481

2 GAM – Ano 2016

- Formações savânicas
- Distância de estradas

Parametric coefficients

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	-0.3560	0.1321	-2.694	0.00705	**
Formação savânica	0.4699	0.1942	2.420	0.01554	*

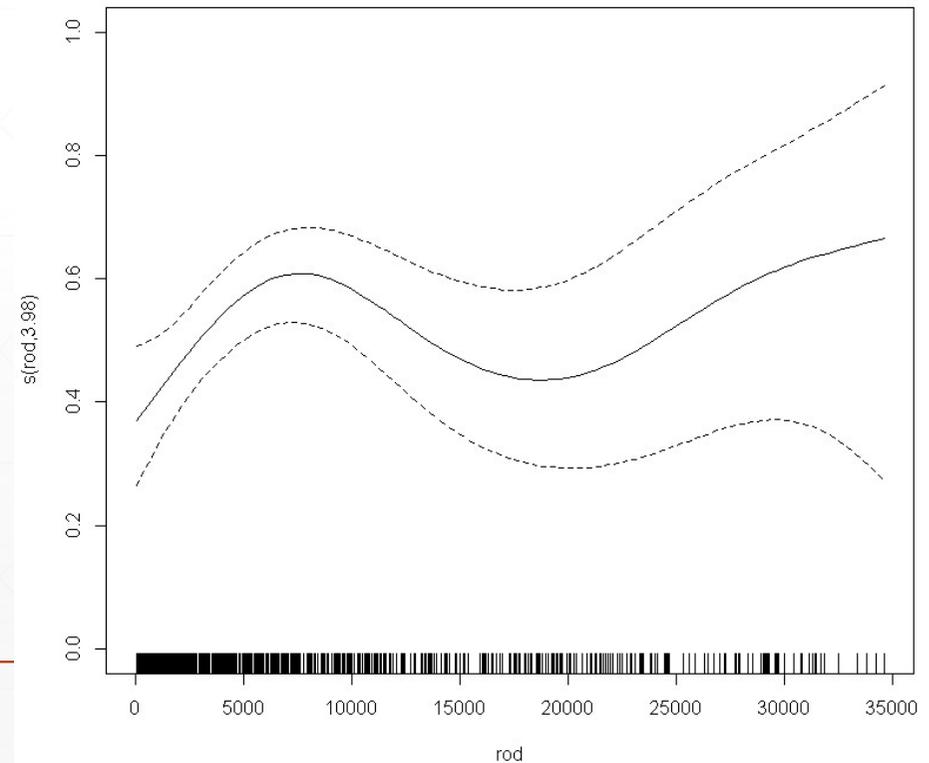
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Approximate significance of smooth terms:

	edf	Ref.df	Chi.sq	p-value	
s(x,y)	20.533	24.889	102.32	<2e-16	***
s(distância de estradas)	3.977	4.935	12.02	0.0315	*

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

AUC = 0.8706486 → Bom



2 GAM – Ano 2016



- Formações savânicas
- Distância de estradas

Parametric coefficients					
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	-0.3560	0.1321	-2.694	0.00705	**
Formação savânica	0.4699	0.1942	2.420	0.01554	*
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					
Approximate significance of smooth terms:					
	edf	Ref.df	Chi.sq	p-value	
s(x,y)	20.533	24.889	102.32	<2e-16	***
s(distância de estradas)	3.977	4.935	12.02	0.0315	*
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					

Variável	Odds Ratio
Formações savânicas	1.599802
Distância de estradas	1.00019

2 GAM – Ano 2017



- Formações campestres
- Áreas queimadas no ano anterior
- Terra indígena
- Distância de estradas
- Distância de povoamento

Parametric coefficients					
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	-0.3614	0.1645	-2.197	0.0280	*
Formação campestre	0.6222	0.1495	4.161	3.17e-05	***
Área queimada no ano anterior (2016)	0.8530	0.2167	3.937	8.26e-05	***
Terra indígena	-0.6859	0.2931	2.340	0.0193	*
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					
Approximate significance of smooth terms:					
	edf	Ref.df	Chi.sq	p-value	
s(x,y)	26.859	28.573	224.59	<2e-16	***
s(distância de estradas)	7.292	8.304	45.67	<2e-16	***
s(distância de povoamentos)	3.722	4.675	18.37	0.00194	**
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					

AUC = 0,850218 → Bom

2 GAM – Ano 2017



- Formações campestres
- Áreas queimadas no ano anterior
- Terra indígena
- Distância de estradas
- Distância de povoamento

Frequência de queimadas

Parametric coefficients					
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	-0.3614	0.1645	-2.197	0.0280	*
Formação campestre	0.6222	0.1495	4.161	3.17e-05	***
Área queimada no ano anterior (2016)	0.8530	0.2167	3.937	8.26e-05	***
Terra indígena	-0.6859	0.2931	2.340	0.0193	*
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					
Approximate significance of smooth terms:					
	edf	Ref.df	Chi.sq	p-value	
s(x,y)	26.859	28.573	224.59	<2e-16	***
s(distância de estradas)	7.292	8.304	45.67	<2e-16	***
s(distância de povoamentos)	3.722	4.675	18.37	0.00194	**
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					

2 GAM – Ano 2017



- Formações campestres
- Áreas queimadas no ano anterior
- Terra indígena
- Distância de estradas
- Distância de povoamento

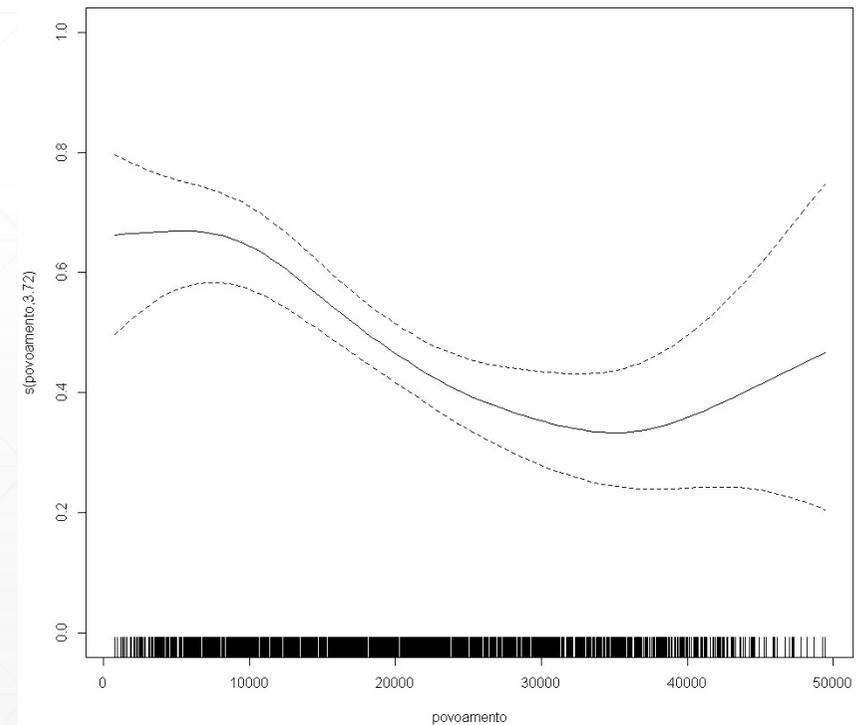
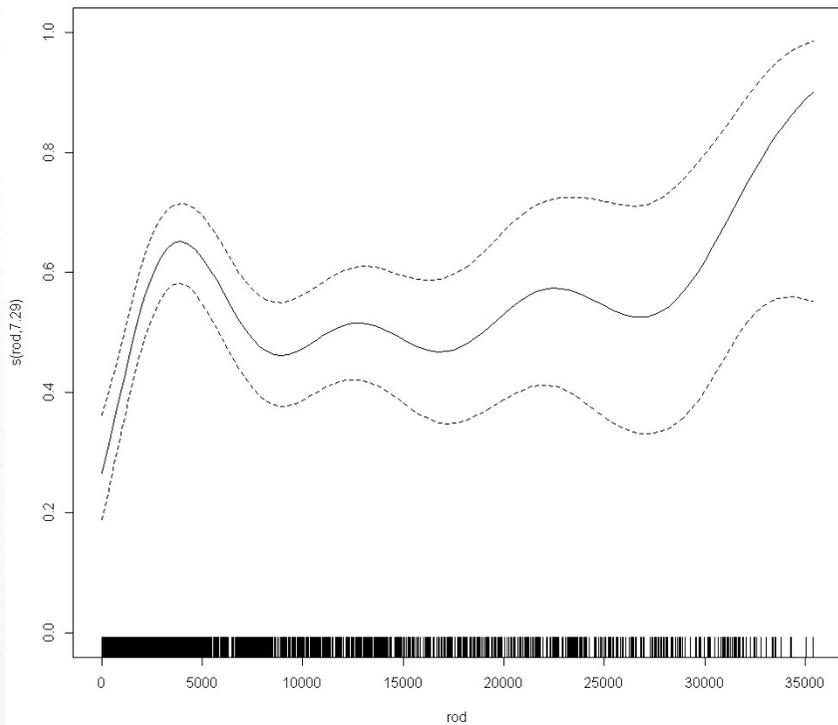
Uso tradicional

Parametric coefficients					
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	-0.3614	0.1645	-2.197	0.0280	*
Formação campestre	0.6222	0.1495	4.161	3.17e-05	***
Área queimada no ano anterior (2016)	0.8530	0.2167	3.937	8.26e-05	***
Terra indígena	-0.6859	0.2931	2.340	0.0193	*
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					
Approximate significance of smooth terms:					
	edf	Ref.df	Chi.sq	p-value	
s(x,y)	26.859	28.573	224.59	<2e-16	***
s(distância de estradas)	7.292	8.304	45.67	<2e-16	***
s(distância de povoamentos)	3.722	4.675	18.37	0.00194	**
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					

2 GAM – Ano 2017



- Formações campestres
- Áreas queimadas no ano anterior
- Terra indígena
- Distância de estradas
- Distância de povoamento



2 GAM – Ano 2017

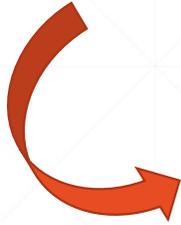


- Formações campestres
- Áreas queimadas no ano anterior
- Terra indígena
- Distância de estradas
- Distância de povoamento

Parametric coefficients					
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	-0.3614	0.1645	-2.197	0.0280	*
Formação campestre	0.6222	0.1495	4.161	3.17e-05	***
Área queimada no ano anterior (2016)	0.8530	0.2167	3.937	8.26e-05	***
Terra indígena	-0.6859	0.2931	2.340	0.0193	*
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					
Approximate significance of smooth terms:					
	edf	Ref.df	Chi.sq	p-value	
s(x,y)	26.859	28.573	224.59	<2e-16	***
s(distância de estradas)	7.292	8.304	45.67	<2e-16	***
s(distância de povoamentos)	3.722	4.675	18.37	0.00194	**
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					

Variável	Odds Ratio
Áreas queimadas no ano anterior	2.346694
Formações campestre	1.863085
Distância de estradas	1.000654
Distância de povoamento	1.000009
Terra indígena	0.503652

2 GAM – Ano 2018



- Nenhuma das variáveis selecionadas apresentaram significância

Parametric coefficients				
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	-2.001e+01	5.667e+05	0	1
Formação campestre	-1.462e+01	4.068e+05	0	1
Formação florestal	2.544e+01	7.447e+05	0	1
Área com pastagem	-1.798e+01	1.198e+06	0	1
Assentamentos	-1.837e+03	4.834e+07	0	1
Propriedade privada	1.051e+02	1.244e+06	0	1
Unidade de conservação	-4.963e+00	8.203e+05	0	1
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1				
Approximate significance of smooth terms:				
	edf	Ref.df	Chi.sq	p-value
s(x,y)	28.85	28.963	0	1
s(declividade)	1.00	1.001	0	1
s(orientação do terreno)	5.89	6.669	0	1
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1				

2 GAM – Ano 2019



- Formação campestre
- Assentamentos
- Distância de povoamentos
- Distância de estradas

Parametric coefficients

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	-0.8676	0.1775	-4.887	1.02e-06	***
Formação campestre	1.2195	0.1821	6.698	2.11e-11	***
Assentamentos	-1.6453	0.5745	-2.864	0.00419	**

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Approximate significance of smooth terms:

	edf	Ref.df	Chi.sq	p-value	
s(x,y)	24.71	27.391	222.408	<2e-16	***
s(distância de estradas)	1.00	1.001	5.690	0.0171	*
s(distância de povoamentos)	1.00	1.000	4.295	0.0382	*

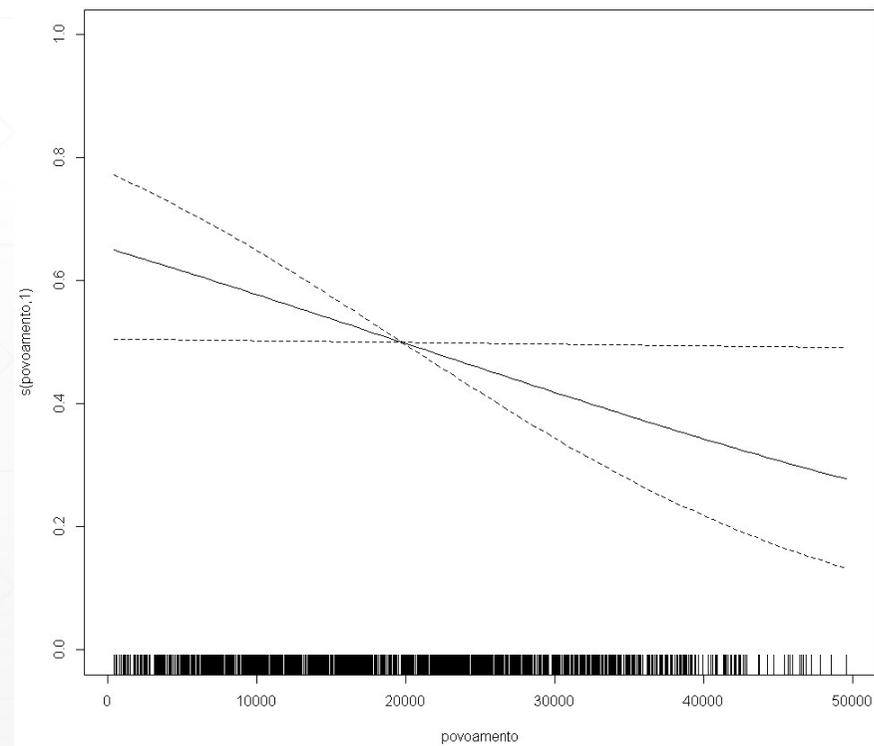
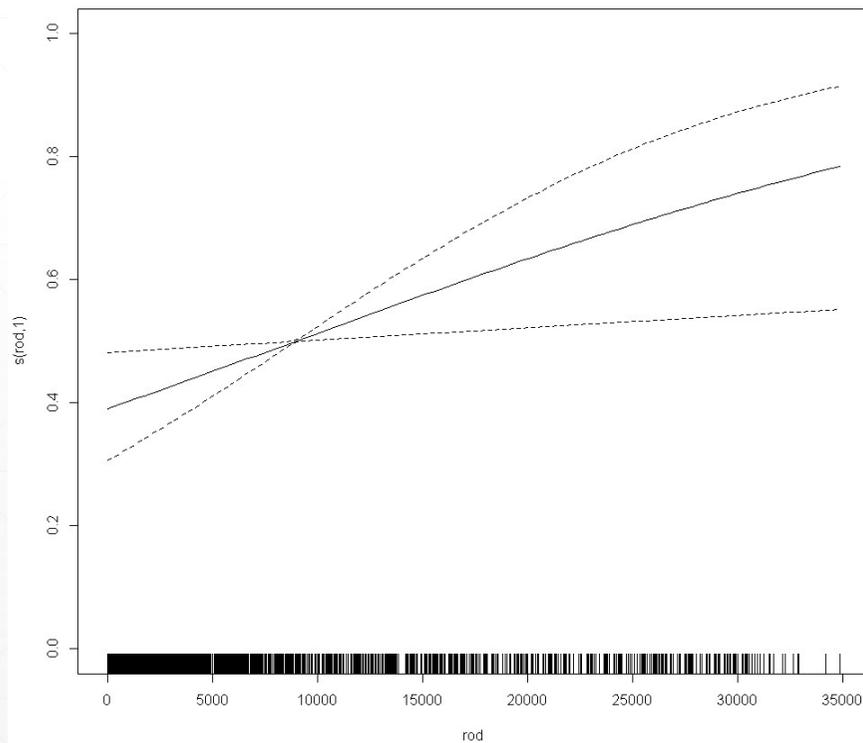
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

AUC = 0.8848442 → Bom

2 GAM – Ano 2019



- Formação campestre
- Assentamentos
- Distância de povoaamentos
- Distância de estradas



2 GAM – Ano 2019



- Formação campestre
- Assentamentos
- Distância de povoamentos
- Distância de estradas

Parametric coefficients					
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	-0.8676	0.1775	-4.887	1.02e-06	***
Formação campestre	1.2195	0.1821	6.698	2.11e-11	***
Assentamentos	-1.6453	0.5745	-2.864	0.00419	**
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					
Approximate significance of smooth terms:					
	edf	Ref.df	Chi.sq	p-value	
s(x,y)	24.71	27.391	222.408	<2e-16	***
s(distância de estradas)	1.00	1.001	5.690	0.0171	*
s(distância de povoamentos)	1.00	1.000	4.295	0.0382	*
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					

Variável	Odds Ratio
Formação campestre	3.38552
Distância de estradas	1.00005
Distância de povoamentos	0.9999679
Assentamentos	0.1929474

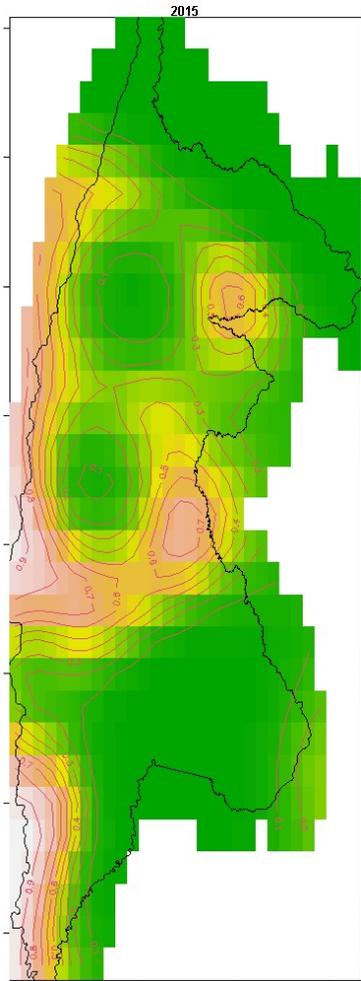
Fatores associados a ocorrência de focos de queimadas

(Pium\TO, Formoso do Araguaia\TO, Lagoa da Confusão\TO)

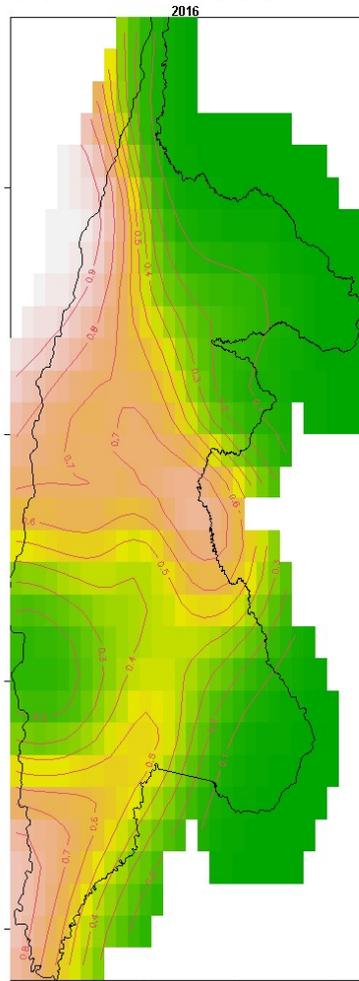
	2015	2016	2017	2018	2019
Formações florestais	●				
Formações savânicas		●			
Formações campestres			●		●
Área queimada no ano anterior			●		
Unidade de Conservação	●				
Terra Indígena			●		
Assentamentos					●
Distancia de estradas		●	●		●
Distância de povoaamentos	●		●		●

Modelos de probabilidade de ocorrência de focos de queimadas

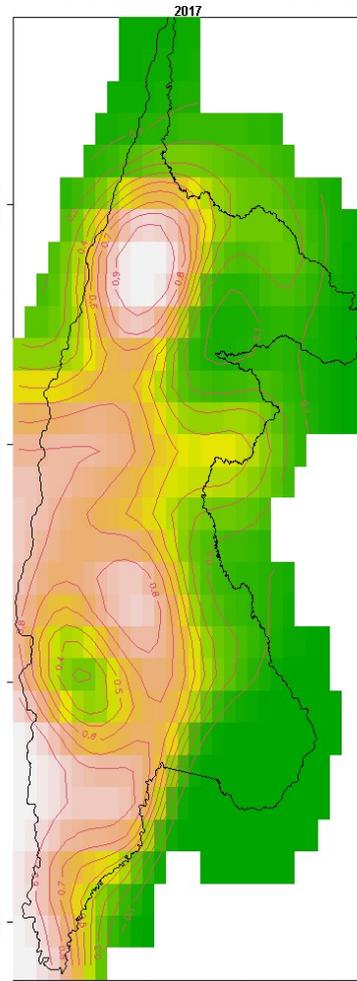
2015



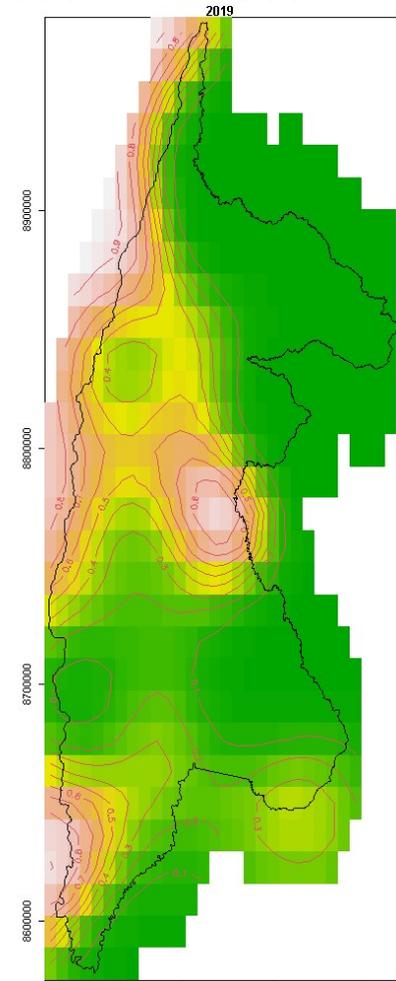
2016



2017



2019



Conclusões

- A distribuição dos focos de queimadas no final da época seca formam um padrão no espaço?
- Quais os fatores que estão associados a esses focos de queimadas?

Conclusões

- A distribuição dos focos de queimadas no final da época seca formam um padrão no espaço?



Agrupados
Dependência espacial

- Quais os fatores que estão associados a esses focos de queimadas?

Conclusões

- A distribuição dos focos de queimadas no final da época seca formam um padrão no espaço?



Agrupados
Dependência espacial

- Quais os fatores que estão associados a esses focos de queimadas?



Fitofisionomias do Cerrado
Atividades humanas